

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-186027

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.Cl.

B24B 9/14  
B24B 13/005

(21)Application number : 05-334080

(71)Applicant : TOPCON CORP

(22)Date of filing : 28.12.1993

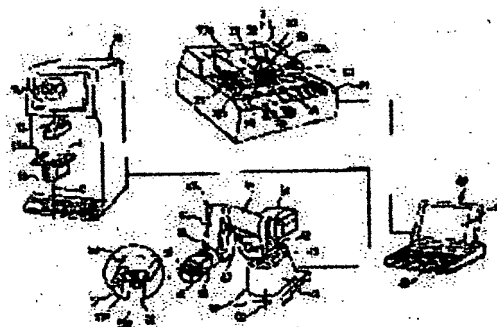
(72)Inventor : SUZUKI YASUO  
IWAI TOSHIHIRO

## (54) LENS GRINDING WORK SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a lens grinding work system in which a series of work including measuring and point marking work to a worked lens, installation of a suction pad, installation of the suction pad sucking the worked lens on a lens grinding device, etc., can be performed automatically and correctly.

CONSTITUTION: A lens meter 20, an automatic lens edger 10, a robot hand 40, etc., are operated and controlled by a personal computer 60 to move a worked lens L from a measurement position of the lens meter 20 to between lens rotation axes 23, 24 of the automatic lens edger 10 by the robot hand 40, to make the optical center of the worked lens L coincide with the rotation axis of the lens rotation axes 23, 24 to position a cylindrical axis in a specified direction, and to hold the worked lens L between the lens rotation axes 23, 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-186027

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 4 B 9/14  
13/005

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-334080

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000220343

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72) 発明者 鈴木 泰雄

東京都板橋区蓮沼町75番1号株式会社トプ  
コン内

(72) 発明者 岩井 俊宏

東京都板橋区蓮沼町75番1号株式会社トプ  
コン内

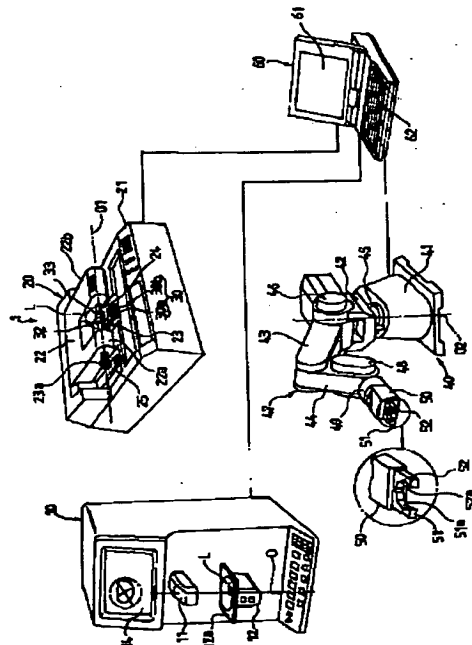
(74) 代理人 弁理士 西脇 民雄

(54) 【発明の名称】 レンズ研削加工システム

(57) 【要約】

【目的】 被加工レンズに対する測定、印点作業、吸着盤の取付や被加工レンズが吸着された吸着盤のレンズ研削装置への取り付け等の一連の作業を自動的に且つ正確に行うことができるレンズ研削加工システムを提供すること。

【構成】 パソコン60でレンズメーター10、玉摺機20、ロボットハンド40等を作動制御して、被加工レンズLをロボットハンド40によりレンズメーター20の測定位置から玉摺機20のレンズ回転軸23、24間に移動させると共に、被加工レンズLの光学中心をレンズ回転軸23、24の回転軸線に一致させ円柱軸を所定の向きに位置させて、この被加工レンズLをレンズ回転軸23、24間に保持させるようにしたシステム。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定光学系を備え且つ該測定光学系の途中に配設された被加工レンズの光学中心及び円柱軸の向きを検出する光学特性検出手段と、

同軸上で互いに相対接近・離反駆動させられて対向端部に前記被加工レンズを保持させる一対のレンズ回転軸が設けられていると共に、前記レンズ回転軸を回動駆動させると同時に回転駆動される砥石に対して進退駆動制御して、前記被加工レンズを前記砥石で所定形状に研削加工するレンズ研削手段と、

前記測定光学系の光路途中の部分と前記一対のレンズ回転軸の対向端部間との間を移動制御可能に設けられたレンズ保持手段と、

前記レンズ保持手段に保持された被加工レンズを前記測定光学系の光路途中からレンズ回転軸の対向端部間に移動させて保持させる際に、前記被加工レンズの前記レンズ回転軸間への保持位置を前記光学特性検出手段からの測定信号を基に設定し、前記被加工レンズの研削加工を制御するための制御手段を設けたことを特徴とするレンズ研削加工システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、生地レンズ（被加工レンズ）の光学特性の測定と、被加工レンズの研削加工を連続的に自動的に実行できるようにしたレンズ研削装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の玉摺機等のレンズ研削装置では、同軸上で相対接近・離反駆動可能な一対のレンズ回転軸が設けられていると共に、レンズ吸着盤の取付軸部端面に設けた位置決溝が一対のレンズ回転軸の一方の端部に設けた凸部に係合するように、取付軸部を一方のレンズ回転軸の端部に係合させて、レンズ吸着盤に保持された被加工レンズに対して他方のレンズ回転軸を移動させ、他方のレンズ回転軸の吸着盤で被加工レンズを一方のレンズ回転軸に対して押えつけることにより、レンズ回転軸に対する被加工レンズの円柱軸（乱視軸）の向きが設定された状態で、被加工レンズが一対のレンズ回転軸間に保持される。

【0003】 しかも、このレンズ研削装置では、眼鏡フレーム（メガネフレーム）のレンズ枠形状を測定してデジタルデータにし、このデータを基にレンズ枠幾何学中心に対する被加工レンズの光学中心の内寄せ量等の眼鏡装用者のデータを加えて補正し、この補正データを基に被加工レンズを高速回転させられる研削砥石でレンズ枠形状に研削加工した後、被加工レンズの周縁部にヤゲン付けを自動的に行うようにしている。

【0004】 ところで、被加工レンズを吸着盤に保持させる場合には、被加工レンズの光学中心をレンズ吸着盤の軸心に一致させると共に、被加工レンズの円柱

軸の向きを位置決溝の向きに一致させるようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この被加工レンズをレンズ吸着盤に保持させる前には、被加工レンズの光学中心および円柱軸の向きをレンズメータ等で測定して、被加工レンズの光学中心および円柱軸の向きを印点する必要があった。

【0006】 しかも、この被加工レンズをレンズ吸着盤に保持させる際には、レンズメータとは別の専用の吸着治具取付装置等を用いて、被加工レンズの印点部を目安に吸着盤の位置決を行っている。

【0007】 この被加工レンズに対する印点作業と吸着盤の取付等の一連の作業は、レンズメータの操作や眼鏡レンズ自体の知識を必要とし、円柱軸（乱視軸）の角度方向への印点時や吸着盤の取付時に、誤差が生じ易いものであった。

【0008】 この為、レンズ吸着盤に対する被加工レンズの取付位置を正確に出しにくいものであった。この結果、被加工レンズが取り付けられた吸着盤を玉摺機等のレンズ研削装置に保持させて、被加工レンズの研削加工を行っても、光学中心の位置及び円柱軸の向きを正確に設定することができないものであった。

【0009】 しかも、上述した測定、印点作業、吸着盤の取付、被加工レンズが吸着された吸着盤のレンズ研削装置への取り付け等の一連の作業は、人手によって行っているため、容易ではなかった。

【0010】 そこで、この発明は、この様な被加工レンズに対する測定、印点作業、吸着盤の取付や被加工レンズが吸着された吸着盤のレンズ研削装置への取り付け等の一連の作業を自動的に且つ正確に行うことのできるレンズ研削加工システムを提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、この発明は、測定光学系を備え且つ該測定光学系の途中に配設された被加工レンズの光学中心及び円柱軸の向きを検出する光学特性検出手段と、同軸上で互いに相対接近・離反駆動させられて対向端部に前記被加工レンズを保持させる一対のレンズ回転軸が設けられていると共に、前記レンズ回転軸を回動駆動させると同時に回転駆動される砥石に対して進退駆動制御して、前記被加工レンズを前記砥石で所定形状に研削加工するレンズ研削手段と、前記測定光学系の光路途中の部分と前記一対のレンズ回転軸の対向端部間との間を移動制御可能に設けられたレンズ保持手段と、前記レンズ保持手段に保持された被加工レンズを前記測定光学系の光路途中からレンズ回転軸の対向端部間に移動させて保持させる際に、前記被加工レンズの前記レンズ回転軸間への保持位置を前記光学特性検出手段からの測定信号を基に設定し、前記被加工レンズの研削加工を制御するための制御手段を

設けたレンズ研削加工システムとしたことを特徴とする。

【0012】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0013】[第1実施例]図1～図6はこの発明にかかるレンズ研削システムの第1実施例を示したものである。

【0014】図1において、レンズ研削加工システム1は、レンズメータ10（レンズ光学特性検出手段）、玉摺機20（レンズ研削手段）、多関節アームのロボットハンド40（レンズ保持手段）、ノートブックタイプのパーソナルコンピュータすなわちパソコン60（制御手段）等を備えている。

【0015】[レンズメータ10]このレンズメータ10の正面中央には、図1、図2に示した様に、測定光学系（図示せず）の収納部11、12が突設されている。この収納部11には測定光学系の照明光投影光学系（図示せず）が収納され、収納部12には図6の検出用のCCD13（受光手段）と照明光投影光学系からの照明光をCCD13（受光部）まで案内する照明光案内光学系を有する。尚、この収納部12のレンズ載置部12a上には測定対象となる被加工レンズLが載置されるようになっている。尚、被加工レンズLは、例えば非球面レンズ、累進多焦点レンズ等の様々なレンズでもよい。

【0016】そして、収納部11からの測定照明光を下方の被加工レンズLに対して投影すると、被加工レンズLを透過した光が収納部12内の案内光学系によりCCD13に投影し、このCCDから出力される測定信号を基に被加工レンズLのS（球面屈折力）、C（円柱屈折力）、A（円柱軸）等を表示部14に表示させるようになっている。

【0017】この様なS、C、Aの測定の具体的な構成としては、例えば、特願平1-296335号、特願平1-14575号、特願平2-6722号等に開示された公知の構成を用いるので、その詳細な説明は省略する。

【0018】[玉摺機20]玉摺機20は、図1、図3に示した様に、本体21と、前側が後縁部を中心に上下回動可能且つ左右方向に移動可能に本体21に装着されたコ字状のキャリッジ22と、このキャリッジ22の左右の支持部22a、22bに同軸に保持された一対のレンズ回転軸23、24と、本体21に昇降駆動可能に設けられ且つレンズ回転軸23の一端に設けた円板23aを受ける受け部材25を有する。

【0019】尚、受け部材25は図6のキャリッジ昇降駆動装置26で昇降駆動制御されてキャリッジ22の前端部を昇降させる様になっている。しかも、キャリッジ22はパルスモータ27で左右に駆動制御されるようになっており、レンズ回転軸23、24は図6のパルスモ

ータ28で軸線回りに回転駆動されるようになっている。

【0020】また、レンズ回転軸24は図6のパルスモータ29によりレンズ回転軸23に対して進退駆動されて、レンズ回転軸23、24の対向端部に被加工レンズLを挟持可能に設けられている。

【0021】しかも、本体21には被加工レンズLを研削するための砥石30が図6のモータ31により回転駆動されるようになっている。尚、砥石30は、被加工レンズLをレンズ枠形状等に荒研削する荒研削砥石部30aとヤゲン加工するV溝付のヤゲン砥石部30bを有する。また、32、33はレンズ回転軸23、24の対向端部にそれぞれ装着されたレンズ吸着盤およびレンズ押えゴムである。

【0022】この様な玉摺機20としては、例えば特願平4-16018号に開示されたようなレンズ加工機等の構成が用いられている。

【0023】[ロボットハンド40]ロボットハンド40は、固定ベース41と、固定ベース41に水平回転駆動可能に設けられた水平回転台42と、水平回転台42に上下回動可能に装着された第1アーム43と、第1アーム43の先端に上下回動可能に装着された第2アーム44を有する。

【0024】そして、水平回転台42は駆動装置45で水平回動駆動され、第1アーム43は駆動装置46で上下回動駆動され、第2アーム44は駆動装置47で上下回動駆動されるようになっている。

【0025】また、ロボットハンド40は、第2アーム44の先端部に装着された回転駆動装置48と、この回転駆動装置48により上下回転駆動させられる駆動装置49と、駆動装置49に回転可能に取り付けられたハンドケース50と、ハンドケース50の先端部に左右に相對接近・離反駆動可能に保持されたハンド51、52を有する。このハンド51、52は、ハンドケース50内に収納された図6の駆動装置53により、互いに相對接近・離反駆動されるようになっている。

【0026】ハンド51、52は図4に示した如く対向するレンズ保持面51a、52aが鈍角のV字状に形成されている。そして、このレンズ保持面51a、52aの谷線51b、52bを通る仮想線をP1、左右のハンド51、52間の中心を通る仮想線をP2、このP1、P2の交点をハンド51、52間の中心O3とすると、このハンド51、52のレンズ保持面51a、52aに被加工レンズLを保持させたときに、被加工レンズLの光学中心を略ハンド51、52間の中心O3に一致させることができる。尚、ハンド51、52のレンズ保持面51a、52aは平坦に且つ互いに平行に形成することもできる。

【0027】水平回転台42の水平回転位置は水平回転角検出用のロータリーエンコーダ54で検出され、ア

5

ム43の上下回動角はロータリーエンコーダ55で検出され、アーム43に対するアーム44の上下回動角はロータリーエンコーダ56で検出され、駆動装置49のアーム44に対する上下回動はロータリーエンコーダ57で検出され、ハンドケース50の駆動装置49に対する回転位置はロータリーエンコーダ58で検出されるようになってい

【0028】[制御手段]上述したパソコン60には、図6に示した様に、エンコーダ54~58からの信号及びCCD13からの測定信号が入力されるようになってい

る。また、パソコン60は、レンズメーター20、キャリッジ昇降駆動装置26、モータ27、28、29、31

を作動制御すると共に、駆動装置45、46、47、48、49、53等を作動制御するようになってい

る。図1中、61はパソコン60の液晶ディスプレイ(表示部)、62はパソコン60のキーボードである。

【0029】次に、この様な構成のレンズ研削加工システムのパソコン60による制御作用を説明する。

【0030】尚、レンズメーター10の測定光学系の光

軸をOとし、玉摺機20のレンズ回転軸23、24の回転軸線をO1とし、ロボットハンド40の水平回転台42の回転中心をO2として制御作用を説明する。

【0031】ここで、光軸O、回転軸線O1、回転中心O2、レンズ回転軸23の吸着盤32等の三次元方向の

相対位置は、レンズメーター10、玉摺機20、ロボットハンド40等を配置したときに求めておくものとす

る。

【0032】この状態で、先ずキーボード62を操作してパソコン60によりロボットハンド40の駆動装置45、46、47、48、49、53等を作動制御させ、

ハンド51、52間に被加工レンズLを保持させる。

【0033】この後、パソコン60は、同様にロボットハンド40の駆動装置45を作動制御させてアーム43、44をレンズメーター20側に向けさせ、駆動装置46、47、48を作動制御させてアーム43、44及び

駆動装置49を上下に回動駆動制御し、駆動装置49を駆動制御してハンド51、52に保持された被加工レ

ンズLを水平に向けさせると共に、被加工レンズLをレンズメーター10のレンズ載置部12a上まで移動させて、各駆動装置45、46、47、48、49等の作動

を停止させる。この制御は、エンコーダ54~58からの信号を基に被加工レンズのLの三次元方向の位置を検出しなが

ら行われる。

【0034】また、パソコン60は、この様にして被加工レンズLが図2の如くレンズメーター10の測定光学系の光路途中すなわちレンズ載置部12上に配置されると、レンズメーター10を作動制御して、被加工レンズLのS(球面屈折力)、C(円柱屈折力)、A(円柱軸)等を測定させて、CCD13からの測定信号を基に表示部14に表示させる。

6

【0035】この際、パソコン60は、レンズメーター10の測定光学系の光軸Oに対する被加工レンズLの光学中心O1の位置及びハンド51、52に対する円柱軸向きをCCD13からの測定信号から求める。

【0036】この後、パソコン60はパルスモータ29を作動制御してレンズ回転軸23、24の対向端部間の間隔を図5(b)の如く広げさせると共に、キャリッジ昇降駆動装置26を作動制御して、キャリッジ22の前端部を上昇させる。

【0037】一方、パソコン60は、この様にして求められたレンズメーター10の測定光学系の光軸Oに対す

る被加工レンズLの光学中心O1の位置及びハンド51、52に対する円柱軸向きのデータを基に、ロボット

ハンド40の駆動装置45、46、47、48、49等を作動制御させて、水平回転台42、アーム43、44、

駆動装置49、ハンドケース50等を回動させることにより、図3のごとくハンド51、52間の被加工レ

ンズLを玉摺機20のレンズ回転軸23、24間まで移動させ、被加工レンズLの光学中心をレンズ回転軸23、24の回転軸線に一致させると共に、円柱軸の向き

をレンズ回転軸23、24に対して所定の向きに向け

る。

【0038】この後、パソコン60は、パルスモータ29を作動制御して、レンズ回転軸29をレンズ回転軸24側に移動させることにより、被加工レンズLを図5(a)の如くレンズ回転軸23、24のレンズ吸着盤32と

レンズ押えゴム33との間で挟持させる。

【0039】次に、駆動装置53を作動させてハンド51、52の間隔を広げさせた後、駆動装置45~49を作動制御して、ハンド51、52を玉摺機10から離反させ初期位置まで戻させる。

【0040】そして、玉摺機10のモータ31を作動させて砥石30を回転させる一方、図示しない形状測定装置から玉摺機10に入力されるレンズ枠形状データを基に、キャリッジ昇降駆動装置26を作動制御してキャリ

ッジ22を昇降制御して、被加工レンズLをレンズ枠形状に研削加工させる。

【0041】また、ユーザー側のパソコンとオンラインで通信回線を結ぶことで、対話形式のニーズに対応でき、今後のレンズ研削加工システムを発展させることができる。

【0042】[第2実施例]図7、図8は、この発明に係るレンズ研削加工システムの第2実施例を示したものである。

【0043】本実施例では、図1に示した構成に加えて、図7に示した様にパソコン60にフレーム形状測定装置80を接続して、このフレーム形状測定装置80で測定されたレンズ枠形状データをパソコン60に入力し、選択された径の被加工レンズLの形状とレンズ枠形状211R又は211Lとを図8のようにパソコン60

の液晶ディスプレイ61に表示させ、選択された径の被加工レンズLからレンズ枠形状が取れるか否かをパソコン60にて表示させるようにしてもよい。

【0044】しかも、本実施例でも、第1実施例と同様に、ハンド51、52は図4に示した如く対向するレンズ保持面51a、52aが鈍角のV字状に形成されている。そして、このレンズ保持面51a、52aの谷線51b、52bを通る仮想線をP1、左右のハンド51、52間の中心を通る仮想線をP2、このP1、P2の交点をハンド51、52間の中心O3とすると、このハンド51、52のレンズ保持面51a、52aに被加工レンズLを保持させたときに、被加工レンズLの光学中心を略ハンド51、52間の中心O3に一致させることができる。

【0045】この様に被加工レンズLをハンド51、52間に保持させたときに、被加工レンズLの光学中心とハンド51、52間の中心O3が略一致するので、ハンド51、52間の中心O3に対する被加工レンズLの光学中心の位置を求めることなく、この中心O3と玉摺機20の被加工レンズ23、24の回転軸線O1との差を基にロボットハンド40を第1実施例と同様に作動制御して、被加工レンズLの光学中心を回転軸線O1と一致させて、この被加工レンズLを玉摺機20の被加工レンズ23、24間に保持させることができる。

【0046】その上、フレーム形状測定装置80からのレンズ枠形状データ（フレーム形状データ）を基に、FPD（左右レンズ枠の幾何学中心間距離）、PD（被検者の左右眼の瞳孔間距離）、UP（上寄せ量）等の情報を基に、所望のフレーム形状（レンズ枠形状）のレンズが研削できるか否かをパソコン60の液晶ディスプレイ61上で容易に判別できる。この判別のための具体的な構成作用は、例えば、特願平1-284306号に開示された玉摺機の加工可否判定装置を用いることができる。

【0047】尚、図8中の符号は次の通りである。すなわち、210は作業手順や警告等の表示をするメッセージ表示部、211L、211Rは左右のレンズ枠画像、212L、212Rは左右のレンズ枠画像211L、211Rの幾何学中心を表すレンズ枠中心指標、213L、213Rは吸着盤C（レンズ吸着盤32の画像）の外形画像、214L、214Rは吸着盤C（レンズ吸着盤32の画像）の中心（レンズ回転軸23、24の中心

O1と同じ）の吸着盤指標、215L、215Rは被加工レンズLの円柱軸角度線である。

【0048】また、図8中、221aは「FPD」の表示部、221bはFPDの数値表示部、222aは「PD」の表示部、222bはPDの数値表示部、223aは「UP」の表示部、223bはUPの数値表示部、224aは「レンズ径」の表示部、224bはレンズ径の数値表示部、225aは「最小径」の表示部、225bは最小径の数値表示部、226aは左眼「L」の表示部、226bは左眼Lの円柱角度 $\alpha$ 数値表示部、227aは右眼「R」の表示部、226bは右眼Rの円柱角度 $\alpha$ 数値表示部である。

【0049】

【効果】この発明は、以上説明したように構成したので、被加工レンズに対する測定、印点作業、吸着盤の取付や被加工レンズが吸着された吸着盤のレンズ研削装置への取り付け等の一連の作業を自動的に且つ正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかるレンズ研削加工システムの第1実施例を示す説明図である。

【図2】図1に示したレンズメーターとロボットハンドとの関係を示す説明図である。

【図3】図1に示したロボットハンドと玉摺機との関係を示す説明図である。

【図4】図1に示したロボットハンドのハンド部分の拡大説明図である。

【図5】(a)、(b)は、図3に示したレンズ回転軸と被加工レンズの装着状態を示す説明図である。

【図6】図1に示したレンズ研削加工システムの制御回路図である。

【図7】この発明にかかるレンズ研削加工システムの第2実施例を示す説明図である。

【図8】図7のレンズ枠形状測定装置により測定されたレンズ枠形状と被加工レンズのとの関係を示す説明図である。

【符号の説明】

1…レンズ研削加工システム

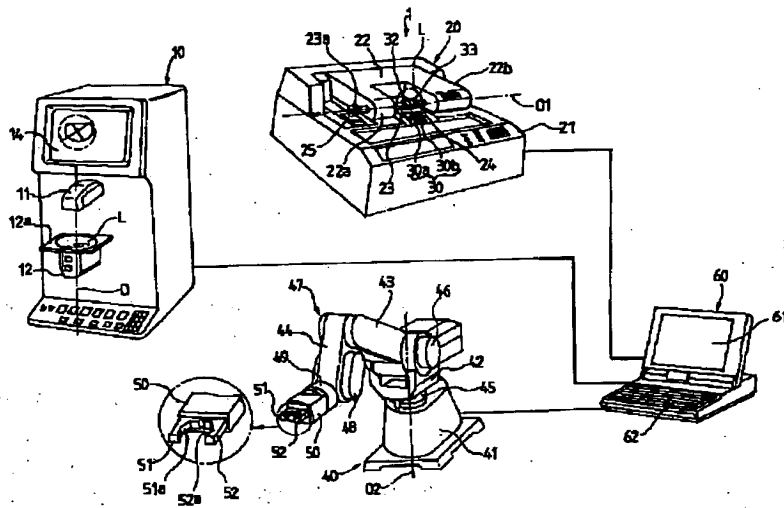
10…玉摺機（レンズ研削手段）

20…レンズメーター（レンズ光学特性検出手段）

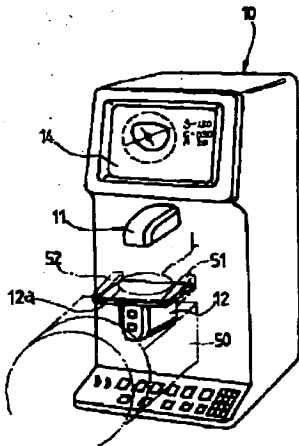
40…ロボットハンド（レンズ保持手段）

60…パソコン（制御手段）

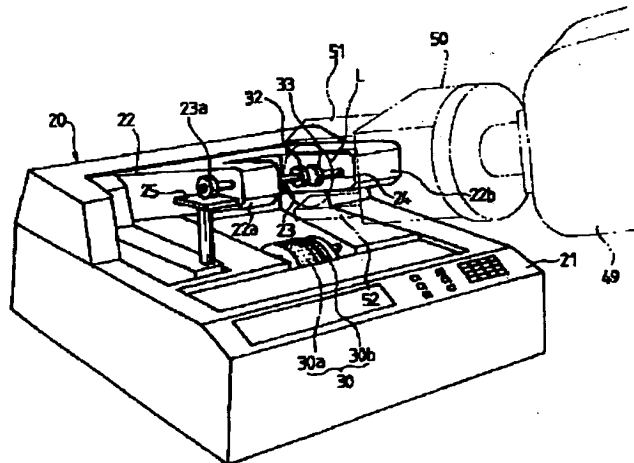
【図1】



【図2】



【図3】







特開平7-186027

	221a	221b	
72.0			222b
64.0			222b
3.0			223b
80			224b
72			225b
L	R		227a
30°	30°		227b